

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND****Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:** 103 60 390.5**Anmeldetag:** 22. Dezember 2003**Anmelder/Inhaber:** Martin Imhof, Rotkreuz/CH**Bezeichnung:** Gelenkpfanne für eine Hüftendoprothese**IPC:** A 61 F 2/34

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 3. Januar 2005  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "H. M. L." followed by the name "Hintermeier".  
Hintermeier

WESTPHAL · MUSSGNUG & PARTNER  
Patentanwälte · European Patent Attorneys

Martin Imhof  
Schöngrund 14

CH - 6343 Rotkreuz

- Patentanmeldung -

"Gelenkpfanne für eine Hüftendoprothese"

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Gelenkpfanne für eine Hüften-doprothese gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5

Bei Hüfttotalendoprothesen wird in das Femur ein Prothesenschaft mit einem Gelenkkopf eingesetzt. In den Beckenknochen wird eine Gelenkpfanne implantiert, die als Lagerschale für den Gelenkkopf dient. Es ist bekannt, die Gelenkpfanne aus einer Pfannenschale und einem Pfanneneinsatz aufzubauen. Die Pfannenschale kann in Bezug auf die Implantation in den Beckenknochen optimiert werden, während der Pfanneneinsatz in Bezug auf die Lagereigenschaften für den Gelenkkopf optimiert werden kann. Dabei wird die Pfannenschale so gestaltet und so in dem Beckenknochen positioniert, dass ein möglichst stabiles Einwachsen der Pfannenschale in den Beckenknochen möglich ist. Der Pfanneneinsatz kann in der Pfannenschale so ausgerichtet werden, dass der Gelenkkopf mit möglichst korrekter orthopädischer Lage des Prothesenschaftes und damit des Femurs des Patienten aufgenommen wird.

Aus der EP 0 663 193 A1 ist eine Gelenkpfanne bekannt, bei welcher der Pfanneneinsatz eine sphärische Außenfläche aufweist und mit dieser sphärischen Außenfläche in einem sphärischen Aufnahmeraum mit gleichem Kugelradius der Pfannenschale sitzt. Beim Einsetzen des Pfanneneinsatzes in die Pfannenschale kann der Pfanneneinsatz daher beliebig um seine Rotationsachse gedreht und mit seiner Rotationsachse beliebig gegenüber der Rotationsachse des Aufnahmeraumes gekippt werden. Dadurch ist es möglich, die Pfannenschale in dem Beckenknochen entsprechend der Knochenstruktur zu positionieren. Der Pfanneneinsatz kann entsprechend der orthopädischen Lage des in das Femur eingesetzten Prothesenschaftes ausgerichtet werden. Um

den Pfanneneinsatz in seiner Lage in der Pfannenschale zu fixieren, weist die sphärische Innenfläche des Aufnahmeraumes der Pfannenschale spitz vorstehende Zähne auf, die in die Außenfläche des Pfanneneinsatzes eingreifen. Da die Zähne in die Außenfläche des Pfanneneinsatzes eindringen müssen, bestehen Beschränkungen in Bezug auf die Wahl des Materials des Pfanneneinsatzes. Das Einpressen des Pfanneneinsatzes auf die Zähne der Pfannenschale erschwert das exakt positionierte Einsetzen des Pfanneneinsatzes.

10

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Gelenkpfanne für eine Hüftendoprothese zur Verfügung zu stellen, die eine freie Ausrichtung des Pfanneneinsatzes in Bezug auf die Pfannenschale mit hoher Präzision und feinfühlig zulässt.

15

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Gelenkpfanne mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Erfindungsgemäß weist die Gelenkpfanne einen Pfanneneinsatz auf, der aufgrund seiner sphärischen Außenfläche eine freie Drehbarkeit und Verkippbarkeit in der Pfannenschale zulässt. Die Pfannenschale kann daher entsprechend der Anatomie und der Struktur des Beckenknochens implantiert werden, so dass optimale Einwachsbedingungen erzielt werden können. Der Pfanneneinsatz kann in der Pfannenschale so gedreht und mit seiner Rotationsachse gegen die Rotationsachse der Pfannenschale gekippt werden, dass die Rotationsachse des Pfanneneinsatzes mit der Achse des Schenkelhalses des Prothesenschaftes fluchtet, wenn das Femur mit dem eingesetzten Prothesenschaft in der orthopädisch optimalen Position angeordnet ist. Die sphärische

Außenfläche des Pfanneneinsatzes berührt die Innenfläche des Aufnahmeraumes längs einer Umfangslinie, die zu der Rotationsachse des Aufnahmeraumes konzentrisch verläuft. Aufgrund dieser linienförmigen Berührung ist ein leichtes Drehen und Kippen des Pfanneneinsatzes in dem Aufnahmeraum möglich, um den Pfanneneinsatz optimal in seiner Lage auszurichten. Sobald der Pfanneneinsatz ausgerichtet ist, genügt ein leichter Druck, um den Pfanneneinsatz in den sich verengenden Aufnahmeraum einzupressen, worauf der Pfanneneinsatz in dem Aufnahmeraum selbsthemmend geklemmt wird. Die selbsthemmende Klemmung bewirkt eine Fixierung des Pfanneneinsatzes in der Pfannenschale mit hoher Stabilität. Eine Belastung des Gelenkes bewirkt dabei ein zusätzliches Einpressen des Pfanneneinsatzes in die Pfannenschale, so dass die Fixierung der Pfannenschale zusätzlich verstärkt wird.

Da sich die Fixierung des optimal ausgerichteten Pfanneneinsatzes durch einfaches Eindrücken in den Aufnahmeraum ergibt, ist diese Fixierung einfach durchführbar und erfordert keine zusätzlichen Instrumente oder zusätzliche Befestigungsmittel. Die selbsthemmende Klemmung stellt sich bei einem minimalen Verschiebungsweg des Pfanneneinsatzes in dem Aufnahmeraum ein, so dass bei dem Fixieren des Pfanneneinsatzes keine unbeabsichtigte Dejustage der Ausrichtung des Pfanneneinsatzes auftreten kann..

Bei implantierter Prothese kann in ungünstigen Fällen der Schenkelhals des Prothesenschaftes an dem Rand der Gelenkpfanne anschlagen (sog.: Impingement). Dadurch übt der Prothesenschaft ein Hebelmoment auf die Gelenkpfanne aus. Bei herkömmlichen Gelenkpfannen, bei welchen der Pfanneneinsatz formschlüssig in der Pfannenschale gehalten wird, kann dieses Hebelmoment dazu führen, dass die gesamte Gelenkpfanne aus dem

Beckenknochen gehebelt oder zumindest in dem Beckenknochen gelockert wird. Da erfindungsgemäß der Pfanneneinsatz nur in den Aufnahmeraum der Pfannenschale eingepresst ist, bewirkt ein solches Hebelmoment bei der erfindungsgemäßen Gelenkpfanne im ungünstigen Falle nur eine Lockerung des Pfanneneinsatzes in der Pfannenschale. Bei einer anschließenden regulären Belastung des Gelenkes wird der Pfanneneinsatz wieder in den Aufnahmeraum der Pfannenschale eingepresst und erneut festgeklemmt und fixiert.

10

In einer bevorzugten Ausführung ist die Innenfläche des Aufnahmeraumes der Pfannenschale zumindest in dem Bereich der Berührungsleitung als sich gegen den Pol des Aufnahmeraumes vereinigender Konus ausgebildet. Dadurch ist eine einfache Herstellung möglich. Die Konusfläche gewährleistet außerdem eine besonders wirksame Selbsthemmung. Als Konuswinkel, d. h. als Winkel zwischen der Konusmittelachse und der Konusmantellinie wird der der Materialpaarung von Pfannenschale und Pfanneneinsatz entsprechende Selbsthemmungswinkel gewählt. Üblicherweise liegt dieser Konuswinkel je nach Materialpaarung bei etwa  $4^\circ$  bis  $10^\circ$ .

Um eine zuverlässige Klemmung des Pfanneneinsatzes in der Pfannenschale zu bewirken, werden der Pfanneneinsatz und die Pfannenschale aus einem harten Werkstoff gefertigt. Die Pfannenschale wird vorzugsweise aus einem biokompatiblen Metall hergestellt, z. B. einer Titan-Legierung. Für den Pfanneneinsatz kann ein Werkstoff entsprechend der Gleitpaarung von Pfannenschale und Gelenkkopf gewählt werden, z. B. ein metallischer oder keramischer Werkstoff oder ein Kunststoff.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Hüfttotalendoprothese und

Figur 2 einen Axialschnitt durch die Gelenkpfanne dieser Prothese.

5

Die Hüfttotalendoprothese besteht aus einer in den Beckenknochen 10 implantierbaren Gelenkpfanne und einem Prothesenschaft 12, der in das Femur 40 eingesetzt wird. Der Prothesenschaft 12 weist einen Schenkelhals 14 auf, auf welchem ein Gelenkkopf 16 sitzt, der in der Gelenkpfanne gelagert wird.

Die in Figur 2 gesondert dargestellte Gelenkpfanne besteht aus einer Pfannenschale 18 und einem Pfanneneinsatz 20. Die Pfannenschale 18 wird in einer an sich bekannten Weise in den Beckenknochen 10 eingesetzt. Hierzu kann die Pfannenschale 18 mittels zusätzlicher Schrauben in dem Beckenknochen 10 befestigt werden. Die Pfannenschale 18 kann als Schraubpfanne ausgebildet sein, die an ihrer Außenfläche ein Gewinde aufweist; als Einpresspfanne, die an ihrer Außenfläche mit einer geeigneten Struktur 22 ausgebildet ist, wie dies in Figur 2 bei spielfhaft angedeutet ist, oder als Reoperationspfanne, wie dies z.B. im EP 0663193 A1 beschrieben ist.

Die im wesentlichen halbkugelförmige Pfannenschale 18 ist durch einen Aufnahmeraum 24 ausgehöhlt, der sich gegen die Äquatorebene hin öffnet. Der Aufnahmeraum 24 ist in Bezug auf die Mittelachse 26 der Pfannenschale 18 rotationssymmetrisch. Der Aufnahmeraum 24 weist eine Innenfläche 28 in Form eines geraden Kreiskegels auf, die sich von der in der Äquatorebene liegenden Öffnung gegen den Pol der Pfannenschale 18 hin verengt. Der polseitige Grund 30 des Aufnahmeraumes 24 ist abgeflacht. Der Kegelwinkel der konischen Innenfläche 28, d. h. der zwischen der Rotationsachse 26 und der Mantellinie der In-

nenfläche 28 eingeschlossene Winkel wird je nach der Materialpaarung von Pfannenschale 18 und Pfanneneinsatz 20 so gewählt, dass sich eine Selbsthemmung ergibt. Vorzugsweise liegt dieser Winkel bei etwa  $4^\circ$  bis  $10^\circ$ . Bei einer metallischen Pfannenschale 18 ergibt sich z.B. für einen metallischen Pfanneneinsatz 20 ein selbsthemmender Kegelwinkel von ca.  $4,5^\circ$  und für einen keramischen Pfanneneinsatz 20 ein selbsthemmender Kegelwinkel von ca.  $9,5^\circ$ .

Der Pfanneneinsatz 20 ist ebenfalls im wesentlichen halbkugelförmig ausgebildet. Die Außenfläche 32 des Pfanneneinsatzes 20 ist zumindest in dem Bereich, in welchem diese Außenfläche 32 mit der Innenfläche 28 des Aufnahmerraumes 24 in Berührung kommt, sphärisch ausgebildet. Der Durchmesser der Außenfläche 32 entspricht dem Durchmesser der Innenfläche 28 in einer Berührungsgeraden 34, die etwas von der äquatorialen Austrittsebene beabstandet (ca. 5 mm bis 15 mm) innerhalb des Aufnahmerraumes 24 konzentrisch zur Rotationsachse 26 verläuft.

Der Pfanneneinsatz 20 weist eine ausgehöhlte sphärische Lagerfläche 36 auf, die zur Aufnahme und Lagerung des Gelenkkopfes 16 dient. Die sphärische Außenfläche 32 und die sphärische Lagerfläche 36 sind zu einer Rotationsachse 38 des Pfanneneinsatzes 20 rotationssymmetrisch.

Die Pfannenschale 18 wird in den Beckenknochen 10 eingesetzt, wie dies in Figur 1 gezeigt ist, wobei die Anordnung der Pfannenschale 18 in dem Beckenknochen 10 entsprechend der Anatomie und der Struktur des Beckenknochens 10 gewählt wird. Dann wird der Pfanneneinsatz 20 lose in den Aufnahmerraum 24 der Pfannenschale 18 eingesetzt. Der Pfanneneinsatz 20 kommt mit seiner Außenfläche 32 längs der Berührungsgeraden 34 in Berührung mit der konischen Innenfläche 28 des Aufnahmerraumes 24. Dabei

lässt sich der Pfanneneinsatz 20 beliebig um seine Rotationsachse 38 drehen und die Rotationsachse 38 des Pfanneneinsatzes 20 lässt sich beliebig gegenüber der Rotationsachse 26 der Pfannenschale 18 kippen.

5

Der Prothesenschaft 12 wird in den freigelegten Markhohlraum des Femurs 40 eingeschlagen, wobei sich der Prothesenschaft 12 in seiner Drehstellung eventuell geringfügig der Knochenstruktur des Femurs anpasst. Dadurch wird die Lage und Orientierung 10 des Schenkelhalses 14 mit dem Gelenkkopf 16 in Bezug auf das Femur festgelegt. Nun wird der Gelenkkopf 16 in die Lagerfläche 36 des Pfanneneinsatzes 20 eingesetzt und das Femur 40 mit dem Prothesenschaft 12 in die orthopädisch optimale Position gebracht. Der Pfanneneinsatz 20 kann dabei entsprechend dieser 15 Positionierung ausgerichtet werden. Sobald der Pfanneneinsatz 20 optimal ausgerichtet ist, wird der Pfanneneinsatz 20 axial in den Aufnahmeraum 24 eingedrückt, so dass er selbsthemmend in dieser Ausrichtungsstellung geklemmt wird.

20

25

30

**Bezugszeichenliste**

- 5 10 Beckenknochen
- 12 Prothesenschaft
- 14 Schenkelhals
- 16 Gelenkkopf
- 18 Pfannenschale
- 10 20 Pfanneneinsatz
- 22 Struktur
- 24 Aufnahmeraum
- 26 Mittelachse der Pfannenschale
- 28 Innenfläche
- 15 30 polseitiger Grund
- 32 Außenfläche
- 34 Berührungsline
- 36 sphärische Lagerfläche
- 38 Rotationsachse des Pfanneneinsatzes
- 20 40 Femur

## Patentansprüche

1. Gelenkpfanne für eine Hüftendoprothese mit einer in den Beckenknochen (10) implantierbaren Pfannenschale (18) und einem Pfanneneinsatz (20) zur Lagerung des Gelenkkopfes (16), wobei der Pfanneneinsatz (20) mit einer sphärischen Außenfläche (32) in einem Aufnahmerraum (24) der Pfannenschale (18) sitzt,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Außenfläche (32) des Pfanneneinsatzes (20) die Innenfläche (28) des Aufnahmerraumes (24) in einer zur Rotationsachse (26) des Aufnahmerraumes (24) konzentrischen Berührungsline (34) berührt, dass die Innenfläche (28) des Aufnahmerraumes (24) sich in dem Bereich dieser Berührungsline (34) gegen den Pol des Aufnahmerraumes (24) in der Weise verengt, daß der Krümmungsradius in diesem Bereich stets größer ist als der Kugelradius der Außenfläche (32) des Pfanneneinsatzes (20), und dass der Pfanneneinsatz (20) in dem Aufnahmerraum (24) selbsthemmend klemmbar ist.
2. Gelenkpfanne nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Innenfläche (28) des Aufnahmerraumes (24) im Bereich der Berührungsline (34) konisch ausgebildet ist (Krümmungsradius unendlich).
3. Gelenkpfanne nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass der Kegelwinkel der sich konisch verengenden Innenfläche (28) des Aufnahmerraumes (24) der Selbsthemmungswinkel der Materialpaarung von Pfannenschale (18) und Pfanneneinsatz (20) ist.

4. Gelenkpfanne nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet, dass der  
5 Kegelwinkel der konischen Innenfläche (28) zwischen etwa  
4° und 10° liegt.

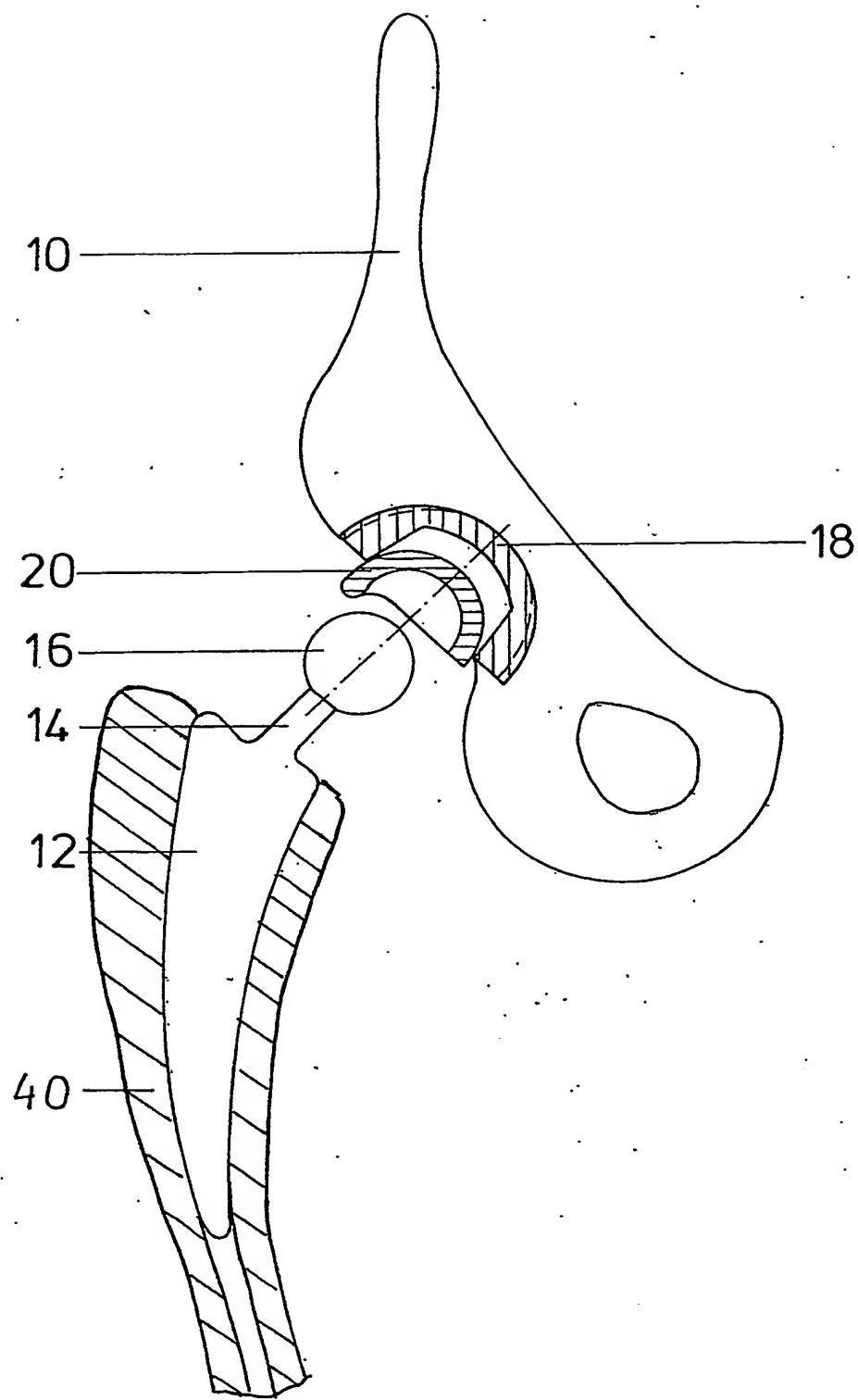
## Zusammenfassung

Die Gelenkpfanne einer Hüftendoprothese besteht aus einer in den Beckenknochen (10) implantierbaren Pfannenschale (18) und 5 einem Pfanneneinsatz (20) zur Lagerung des Gelenkkopfes (16). Die Pfannenschale (18) weist einen Aufnahmeraum mit konischer Innenfläche auf, in welche der Pfanneneinsatz (20) mit einer sphärischen Außenfläche eingesetzt wird. Dadurch kann der Pfanneneinsatz (20) in jeder beliebigen Dreh- und Kippstellung 10 in dem Aufnahmeraum der Pfannenschale selbsthemmend geklemmt werden.

Figur 1

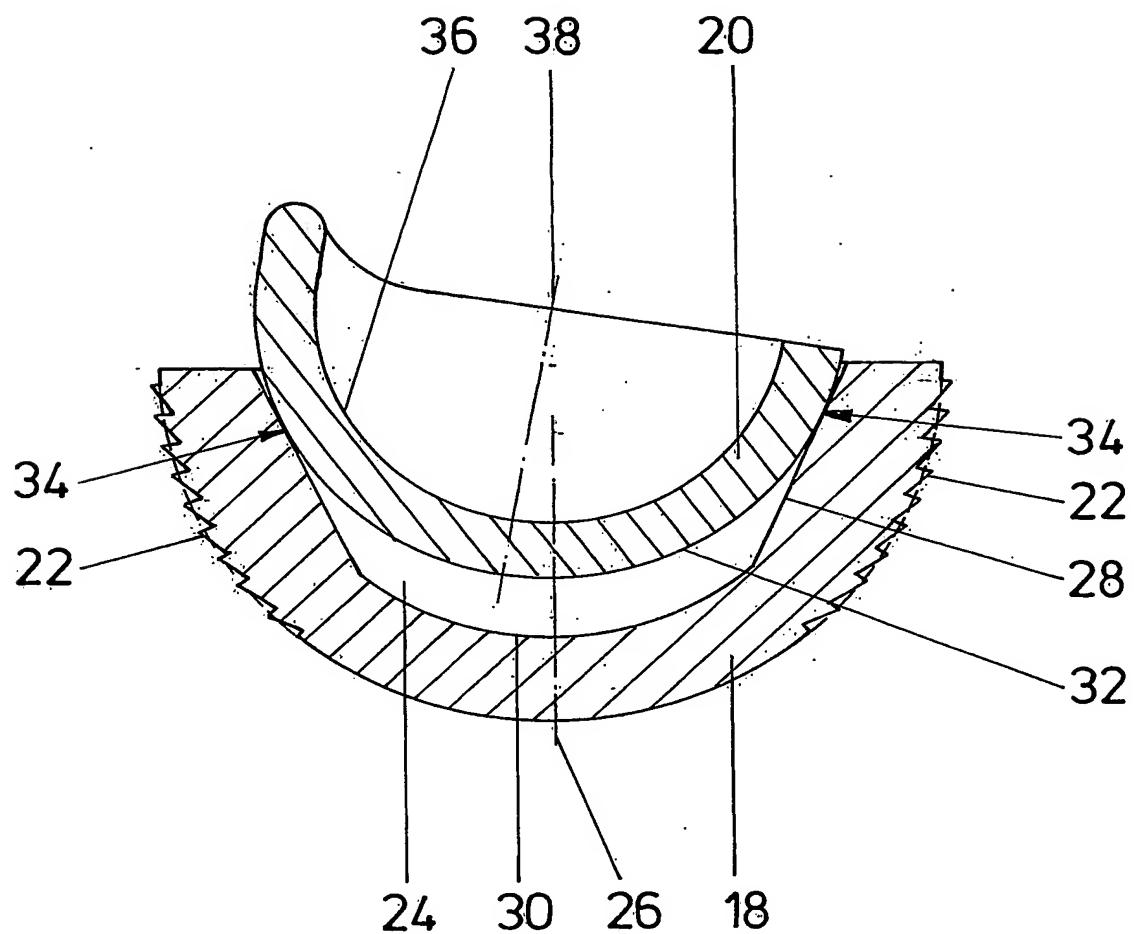
1/2

FIG 1



2/2

FIG 2



# **Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)**

International application number: PCT/EP04/014151

International filing date: 13 December 2004 (13.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE  
Number: 103 60 390.5  
Filing date: 22 December 2003 (22.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 04 February 2005 (04.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

**BLACK BORDERS**

- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**